

MULTILAYER WIRING CIRCUIT BOARD, MULTILAYER WIRING CIRCUIT BOARD STRUCTURE

Publication number: JP2008098202 (A)

Publication date: 2008-04-24

Inventor(s): HIRANO SATOSHI; HIGO ICHIEI; SHIMOGAMI KOICHIRO

Applicant(s): NGK SPARK PLUG CO

Classification:

- **international:** *H05K3/46*; H05K3/46

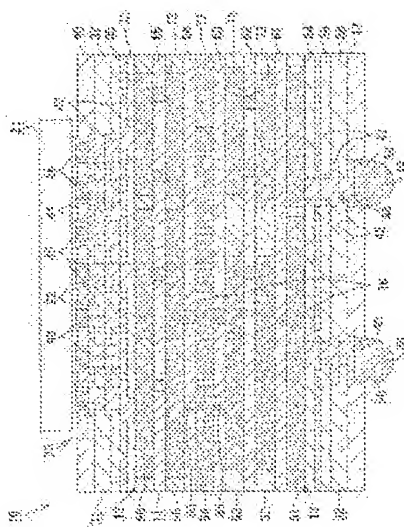
- **European:**

Application number: JP20060274431 20061005

Priority number(s): JP20060274431 20061005

Abstract of JP 2008098202 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multilayer wiring circuit board for improving heat radiation property, preventing warpage of the board through improvement in rigidity, and assuring reduction in thickness and high degree of freedom in design of wiring. ; **SOLUTION:** The multilayer wiring circuit board 11 is provided with metal wiring layers 51 to 56 and bonded insulating layers 61 to 65. The metal wiring layers 51 to 56 include a metal conductor part 73 extending in the flat surface direction and the bonded insulating layers 61 to 65 have a via conductor 85. The metal wiring layers 51 to 56 are joined with each other via the bonded insulating layers 61 to 65 and the metal conductor part 73 belonging to different metal wiring layers 51 to 56 is electrically connected with each other via a via conductor 85. The metal wiring layers 51 to 56 are formed thicker than the bonded insulating layers 61 to 65. ; **COPYRIGHT:** (C)2008,JPO&INPIT



.....
Data supplied from the *esp@cenet* database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-98202

(P2008-98202A)

(43) 公開日 平成20年4月24日 (2008.4.24)

(51) Int. Cl.

H05K 3/46 (2006.01)

F 1

H05K 3/46

S

テーマコード (参考)

5E346

H05K 3/46

N

H05K 3/46

T

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号

特願2006-274431 (P2006-274431)

(22) 出願日

平成18年10月5日 (2006.10.5)

(71) 出願人

000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(74) 代理人

100114605

弁理士 渥美 久彦

(72) 発明者

平野 訓

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本

特殊陶業株式会社内

(72) 発明者

肥後 一詠

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本

特殊陶業株式会社内

(72) 発明者

下上 晃一郎

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本

特殊陶業株式会社内

最終頁に続く

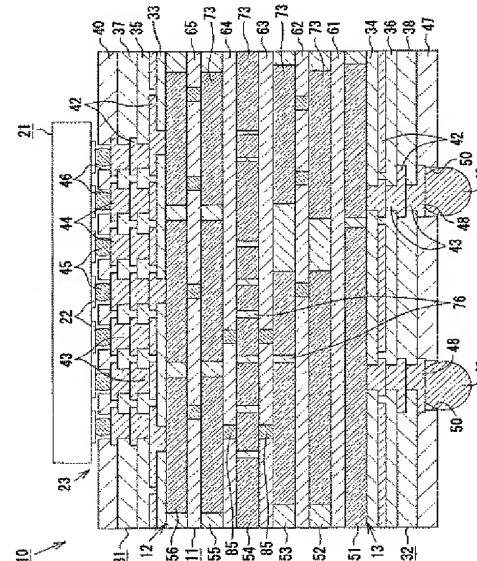
(54) 【発明の名称】 多層配線基板、多層配線基板構造体

(57) 【要約】

【課題】放熱性を高めることができるとともに、剛性を高くすることで反りを防止でき、しかも肉薄化できて配線のデザインの自由度も高い多層配線基板を提供すること。

【解決手段】本発明の多層配線基板11は、金属配線層51～56及び接着絶縁層61～65を備える。金属配線層51～56は平面方向に延びる金属導体部73を有し、接着絶縁層61～65はビア導体85を有する。金属配線層51～56同士は接着絶縁層61～65を介して接合され、異なる金属配線層51～56に属する金属導体部73同士はビア導体85を介して互いに電気的に接続される。なお、金属配線層51～56の厚さは、接着絶縁層61～65の厚さよりも厚くなっている。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

平面方向に延びる金属導体部を有する複数の金属配線層と、ビア導体を有する接着絶縁層とを備え、

前記複数の金属配線層同士が前記接着絶縁層を介して接合されることにより、異なる金属配線層に属する金属導体部同士が前記ビア導体を介して互いに電氣的に接続された多層配線基板であって、

前記金属配線層の厚さが前記接着絶縁層の厚さよりも厚くなっていることを特徴とする多層配線基板。

【請求項2】

前記金属導体部の合計の厚さは、前記多層配線基板全体の厚さの50%以上であることを特徴とする請求項1に記載の多層配線基板。

【請求項3】

前記金属導体部の厚さは、前記ビア導体の厚さの1.1倍以上50倍以下であることを特徴とする請求項1または2に記載の多層配線基板。

【請求項4】

前記金属導体部の厚さは、 $13\mu\text{m}$ 以上 $1000\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の多層配線基板。

【請求項5】

前記金属導体部は銅箔または銅板からなることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の多層配線基板。

【請求項6】

少なくとも1層の前記金属配線層の前記金属導体部が、電氣的な機能が互いに異なる複数の導体部を有し、前記複数の導体部の間に絶縁材が充填されることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の多層配線基板。

【請求項7】

前記ビア導体の厚さは、 $12\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の多層配線基板。

【請求項8】

前記接着絶縁層は、ポリエーテルエーテルケトンを主体とする接着シートであることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の多層配線基板。

【請求項9】

請求項1乃至8のいずれか1項に記載の多層配線基板と、
層間絶縁層及び導体層を前記多層配線基板の片側または両側にて交互に積層した構造を有する配線積層部と
を備えることを特徴とする多層配線基板構造体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、金属配線層と接着絶縁層からなる多層配線基板、及び、多層配線基板を備える多層配線基板構造体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

コンピュータのCPUなどに使用される半導体集積回路素子（ICチップ）は、近年ますます高速化、高機能化しており、これに付随して端子数が増え、端子間ピッチも狭くなる傾向にある。一般的にICチップの底面には多数の端子が密集してアレイ状に配置されており、このような端子群はマザーボード側の端子群に対してフリップチップの形態で接続される。ただし、ICチップ側の端子群とマザーボード側の端子群とでは端子間ピッチに大きな差があることから、ICチップをマザーボード上に直接的に接続することは困難である。そのため、通常はICチップをICチップ搭載用配線基板上に搭載し、そのIC

チップ搭載用配線基板をマザーボード上に搭載するという手法が採用される。この種の I Cチップ搭載用配線基板としては、例えば、内層の中心に他の層よりかなり厚い高分子材料を配置し、その両側に金属配線層を備えるコア基板と、コア基板の両側に層間絶縁層及び導体層を積層したビルドアップ層とからなる配線基板が従来提案されている（例えば、図7、図8及び特許文献1参照）。また、内層の中心に他の層よりかなり厚い金属層を配置し、その両側に金属配線層を備えるコア基板（いわゆるメタルコア基板）と、メタルコア基板の両側に層間絶縁層及び導体層を積層したビルドアップ層とからなる配線基板（いわゆるメタルコアビルドアップ配線基板）も従来提案されている（例えば、図9及び特許文献2参照）。

【0003】

ところで、上記の配線基板は、パーソナルコンピュータ、デジタル家電などの電気製品分野や、自動車分野などに用いられているが、製品の小型化、高機能化、高付加価値化が進むのに伴って益々高密度化が望まれるようになってきている。ところが、上記のようなコア基板を有する配線基板は、コア基板を厚さ方向に貫通するスルーホール導体を用いてコア基板の上下の導通を図っているため、配線基板の高密度化を図ることが困難である。また、コア基板は、配線基板全体の剛性を高めるために比較的厚く形成されるため、配線基板を薄くすることが困難である。そこで近年では、金属配線層と接着絶縁層とを交互に配置した状態で一括積層し、異なる金属配線層同士を接着絶縁層が有するビア導体（具体的には I V H : Interstitial Via Hole ）を介して互いに接続する構造とした配線基板も提案されている（例えば、図10及び特許文献3参照）。なお、この配線基板においては、コア基板やスルーホール導体を有していない。

【特許文献1】特開平6-224561号公報（図9など）

【特許文献2】特開2003-304063号公報（図1など）

【特許文献3】特開2004-356569号公報（図11など）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところが、上記特許文献1、3などに記載の配線基板は、金属部分の比率が小さいために放熱性が低い。その結果、配線基板内の熱が外部に放散されにくくなるため、大電流用途の I Cチップを実装する場合には、熱の影響によって I Cチップが誤作動してしまう。また、熱膨張などによって配線基板の信頼性低下を招くおそれもある。なお、特許文献2などに記載の配線基板（メタルコアビルドアップ配線基板）は、金属部分の比率が大きく放熱性が高いものの、上記したように比較的厚いコア基板を有するため、肉薄化が困難である。

【0005】

また、上記特許文献3などに記載の配線基板は、硬い部分である金属部分の比率が小さいために剛性が低い。その結果、熱膨張などに起因して配線基板に反りやうねりが生じる可能性がある。ゆえに、 I Cチップ等の実装性が悪くなり、反りやうねりによる歪みが生じた等の接合部に残留応力として蓄積されるため、接合信頼性の低下を招いてしまう。さらに、上記特許文献1、2などに記載の配線基板は、コア基板やスルーホール導体を避けて配線を形成しなければならないため、配線基板内における配線のデザインの自由度が小さくなっている。

【0006】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、その第1の目的は、放熱性を高めることができるとともに、剛性を高くすることで反りを防止でき、しかも肉薄化できて配線のデザインの自由度も高い多層配線基板を提供することにある。また、第2の目的は、上記の優れた多層配線基板を備える多層配線基板構造体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

そして上記課題を解決するための手段（手段1）としては、以下のものがある。平面向

向に延びる金属導体部(73)を有する複数の金属配線層(51, 52, 53, 54, 55, 56)と、ビア導体(85)を有する接着絶縁層(61, 62, 63, 64, 65)とを備え、前記複数の金属配線層(51, 52, 53, 54, 55, 56)同士が前記接着絶縁層(61, 62, 63, 64, 65)を介して接合されることにより、異なる金属配線層(51, 52, 53, 54, 55, 56)に属する金属導体部(73)同士が前記ビア導体(85)を介して互いに電氣的に接続された多層配線基板(11, 110, 111, 112)であって、前記金属配線層(51, 52, 53, 54, 55, 56)の厚さが前記接着絶縁層(61, 62, 63, 64, 65, 66)の厚さよりも厚くなっていることを特徴とする多層配線基板。

【0008】

従って、上記手段1の多層配線基板によると、金属配線層の厚さが接着絶縁層の厚さよりも厚くなっているため、多層配線基板において熱伝導率が高い部分である金属配線層の金属導体部の比率が高くなる。よって、多層配線基板の放熱性を向上させることができる。また、多層配線基板において硬い部分である金属部分の比率が高くなることにより、多層配線基板が金属部分によって補強されて剛性が高くなるため、多層配線基板に生じる反りを防止することができる。ゆえに、反りに起因する多層配線基板の信頼性低下も防止できる。しかも、多層配線基板の剛性確保のために内層の中心に他の層よりもかなり厚いコア基板を設けなくても済むため、多層配線基板の肉薄化を図ることができる。また、配線を形成する際にコア基板を避けるなどの工夫をしなくても済むため、多層配線基板内における配線のデザインの自由度が高くなる。

【0009】

多層配線基板では、複数の金属配線層同士を接着絶縁層を介して接合することにより、異なる金属配線層に属する金属導体部同士がビア導体(具体的にはIVH: Interstitial Via Hole)を介して互いに電氣的に接続される。その結果、多層配線基板の各層の導通が図られる。なお、多層配線基板は、前記金属配線層及び前記接着絶縁層の全てを貫通するスルーホール導体を有しないことがよい。仮に、上記のようなスルーホール導体を有していると、多層配線基板内における配線のデザインの自由度が小さくなるからである。

【0010】

なお、前記金属導体部の合計の厚さは、前記多層配線基板全体の厚さの50%以上であることが好ましい。仮に、金属導体部の合計の厚さが多層配線基板の厚さの50%未満であると、上記の剛性向上の効果が小さくなる。ここで、「多層配線基板全体の厚さ」とは、金属導体部の合計の厚さにビア導体の合計の厚さを加えた厚さをいう。

【0011】

前記金属導体部の厚さは接着絶縁層のビア導体よりも厚くなるように設定される。例えば、前記金属導体部の厚さは、前記ビア導体の厚さの1.1倍以上50倍以下であることが好ましい。仮に、金属導体部の厚さがビア導体の厚さの1.1倍未満であると、多層配線基板における金属導体部の比率がそれ程高くないため、多層配線基板の剛性の確保が困難になる。また、前記金属導体部の厚さは、13 μ m以上1000 μ m以下であることが好ましい。仮に、金属導体部の厚さが13 μ m未満であると、金属導体部の強度が低下し、多層配線基板の剛性の確保が困難になる。なお、前記複数の金属配線層の厚さは互いに等しくてもよい。

【0012】

なお、少なくとも1層の前記金属配線層の前記金属導体部が、電氣的な機能が互いに異なる複数の導体部を有し、前記複数の導体部の間に絶縁材が充填されることが好ましい。このような構造であれば、複数の導体部の間に絶縁材が充填されるため、複数の導体部の平面方向への位置ずれが防止される。ゆえに、金属配線層の強度が向上し、多層配線基板の剛性を確保しやすくなる。また、金属配線層及び接着絶縁層を積層した際に、複数の導体部の間に空隙が生じないため、多層配線基板の信頼性が向上する。ここで、導体部としては、信号が流れる導体部、電源接続用の導体部、グランド接続用の導体部などを挙げることができる。

【0013】

また、異なる金属配線層同士を接合するビア導体としては、導電ペースト、はんだ、ロウ材などが挙げられる。しかし、はんだやロウ材を用いた場合には、ビア導体を含む接着絶縁層を個別に製作することが困難であるため、複数の金属配線層と接着絶縁層とを一括で積層することが困難であり、生産性が劣る。従って、ビア導体を含む接着絶縁層を個別に製作することが容易な導電ペーストを用いることが好ましい。さらに、導電ペーストとして、圧接型導電ペーストではなく、金属結合型導電ペーストを用いることが特に好ましい。このようにすれば、金属導体部及び導電ペーストからなるビア導体部の接合界面に固相拡散により合金層が形成され、しかもビア導体部では金属粒子同士が金属結合されるため、両者を強固に接続することができ、導体同士の接続信頼性も向上する。このことは、多層配線基板全体の低抵抗化にもつながる。

【0014】

ここで、前記金属導体部は導電性金属により形成される。前記導電性金属としては特に限定されないが、例えば銅、アルミニウム、金、銀、白金、パラジウム、ニッケル、スズ、鉛、チタン、タングステン、モリブデン、タンタル、ニオブなどから選択される1種または2種以上の金属を挙げることができる。特に、前記金属導体部は、他の導電性金属よりも導電性や放熱性に優れた銅からなることが好ましい。なお、前記金属導体部は銅箔または銅板からなることがより好ましい。金属導体部が特に圧延によって形成された「箔」であれば、結晶が凝集していて緻密なため、導電性が高く、剛性も高い。また、前記金属導体部はアルミニウムからなることも好ましい。アルミニウムは、他の導電性金属よりも導電性や放熱性に優れるだけでなく、他の導電性金属よりも軽量かつ安価であるからである。

【0015】

前記絶縁材としては、低コスト化などの観点から樹脂などの有機材料を選択することが好ましい。絶縁材として樹脂材料を選択した金属配線層であれば、微細な金属導体部を比較的簡単にかつ正確に形成することができる。樹脂材料の好適例としては、PI樹脂（ポリイミド樹脂）、EP樹脂（エポキシ樹脂）、BT樹脂（ビスマレイミドトリアジン樹脂）、PPE樹脂（ポリフェニレンエーテル樹脂）、フッ素樹脂、シリコン樹脂、シリコン樹脂などがある。そのほか、これらの樹脂とガラス不織布やポリアミド繊維等の有機繊維との複合材料を使用してもよい。

【0016】

また、前記絶縁材としては、熱膨張係数が金属（例えば銅）に近いものを選択することが好ましい。このようにすれば、絶縁材—金属導体部間の熱膨張係数差に起因して応力が発生しにくくなる。その結果、絶縁材と金属導体部との接合部分にクラックが発生しにくくなるため、多層配線基板の信頼性向上につながる。さらに、前記絶縁材として熱硬化性樹脂を使用する場合には、熔融粘度の大きさ（流動性）を示す貯蔵弾性率が、金属導体部の埋め込みが可能となる程度である1MPa以下に設定されることが望ましい。このようにすれば、金属導体部の間に絶縁材を充填する充填工程が実施しやすくなる。具体的には、例えば絶縁材となる樹脂フィルムを金属導体部を覆うように配置し、樹脂フィルムを押圧するだけで、金属導体部の間に絶縁材が確実に充填される。ゆえに、充填工程において、例えば金属導体部の間の形状に合わせて絶縁材を形成しなくても済む。また、前記絶縁材の形態は、フィルムでもよいしワニスでもよい。

【0017】

なお、前記金属導体部の形成方法としては、金属導体部よりも大きい金属箔を貼付した後、金属箔に対するエッチングを行って金属導体部を形成する方法などが挙げられる。しかし、上記の方法以外にも、基材（キャリア）に金属ペーストを印刷して金属導体部を形成する方法や、金属導体部と同じ大きさの金属箔を貼付して金属導体部を形成する方法や、めっきによって金属導体部を形成するなどの方法を採用することも可能である。

【0018】

好適な前記接着絶縁層としては、例えば金属配線層と別体で製作された絶縁性接着樹脂

材料を用いて構成された接着シートを挙げることができる。具体的に言うと、接着絶縁層としては、液晶ポリマー、熱可塑性ポリイミド、ポリエーテルエーテルケトンなどの熱可塑性樹脂や、エポキシなどの熱硬化性樹脂を主体とする接着シートを挙げることができる。中でも、特に室温でのハンドリング性が優れる熱可塑性樹脂を主体とする接着シートであることが好ましい。このような材料を使用すれば、室温でのハンドリング性、加工性に優れているため、接着シートの作製を個別に行うことができる。また、ポリエーテルエーテルケトンは、一般的な材料に比べて高温でも弾性率が高いため、基板作製時やリフロー時の熱履歴を受けても寸法安定性が良い。なお、接着絶縁層のビア導体は接着シートの表裏を導通させるものであることがよい。その理由は、上記のようなビア導体があると、それを介して各金属配線層の金属導体部同士をより確実に接続しやすくなるからである。

【0019】

また、前記ビア導体の厚さ（ビア導体の両端面間の距離）は、 $12\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。仮に、ビア導体の厚さが $12\mu\text{m}$ 未満であると、接着絶縁層が薄くなりすぎるため、絶縁信頼性の低下を招いてしまう。また、接着絶縁層の製作も困難になる。一方、ビア導体の厚さが $200\mu\text{m}$ よりも大きくなると、接着絶縁層が厚くなるため、多層配線基板の肉薄化、高剛性化を図ることができない。また、ビア導体が長くなるため、高抵抗化してしまう。

【0020】

なお、前記ビア導体は、例えば導電性金属により形成される。前記導電性金属としては特に限定されないが、例えば銅、金、銀、白金、パラジウム、ニッケル、スズ、鉛、チタン、タングステン、モリブデン、タンタル、ニオブなどから選択される1種または2種以上の金属を挙げることができる。2種以上の金属からなる導電性金属としては、例えば、スズ及び鉛の合金であるはんだ等を挙げることができる。2種以上の金属からなる導電性金属として、鉛フリーのはんだ（例えば、 Sn-Ag 系はんだ、 Sn-Ag-Cu 系はんだ、 Sn-Ag-Bi 系はんだ、 Sn-Ag-Bi-Cu 系はんだ、 Sn-Zn 系はんだ、 Sn-Zn-Bi 系はんだ等）を用いても勿論よい。

【0021】

また、上記課題を解決するための別の手段（手段2）としては、以下のものがある。上記手段1に記載の多層配線基板（11, 110, 111, 112）と、層間絶縁層（33, 34, 35, 36, 37, 38）及び導体層（42）を前記多層配線基板（11, 110, 111, 112）の片側または両側にて交互に積層した構造を有する配線積層部（31, 32）とを備えることを特徴とする多層配線基板構造体（10, 100, 214）。

【0022】

従って、上記手段2の多層配線基板構造体によると、金属配線層の厚さが接着絶縁層の厚さよりも厚くなっているため、多層配線基板において熱伝導率が高い部分である金属配線層の金属導体部の比率が高くなる。よって、多層配線基板及び多層配線基板構造体の導体部の低抵抗化や放熱性の向上を図ることができる。また、多層配線基板において硬い部分である金属導体部の比率が高くなることにより、多層配線基板が金属部分によって補強されて剛性が高くなるため、多層配線基板、ひいては多層配線基板構造体に生じる反りを防止することができる。ゆえに、反りに起因する多層配線基板構造体の信頼性低下も防止できる。しかも、多層配線基板の剛性確保のために内層の中心に他の層よりもかなり厚いコア基板を設けなくても済むため、多層配線基板及び多層配線基板構造体の肉薄化を図ることができる。また、配線を形成する際にコア基板を避けるなどの工夫をしなくても済むため、多層配線基板内における配線のデザインの自由度が高くなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明を具体化した一実施形態を図1～図23に基づき詳細に説明する。

【0024】

図1に示されるように、本実施形態の多層配線基板構造体10は、ICチップ搭載用の

配線基板構造体であって、略矩形板状の多層配線基板11と、多層配線基板11の上面12上に形成される第1ビルドアップ層31（配線積層部）と、多層配線基板11の下面13上に形成される第2ビルドアップ層32（配線積層部）とからなる。

【0025】

多層配線基板11の上面12上に形成された第1ビルドアップ層31は、エポキシ樹脂からなる3層の層間絶縁層33、35、37と、銅からなる導体層42とを交互に積層した構造を有している。第3層の層間絶縁層37の表面上における複数箇所には、端子パッド44がアレイ状に形成されている。また、層間絶縁層37の表面は、ソルダーレジスト40によってほぼ全体的に覆われている。ソルダーレジスト40の所定箇所には、端子パッド44を露出させる開口部46が形成されている。端子パッド44の表面上には、複数のはんだバンプ45が配設されている。各はんだバンプ45は、半導体集積回路素子であるICチップ21の面接続端子22に電氣的に接続されている。各端子パッド44及び各はんだバンプ45は、第1ビルドアップ層31において多層配線基板11の真上の領域内に位置しており、この領域が半導体素子搭載部23となる。また、層間絶縁層33、35、37内には、それぞれビア導体43が設けられている。これらのビア導体43は、導体層42と端子パッド44とを相互に電氣的に接続している。

【0026】

図1に示されるように、多層配線基板11の下面13上に形成された第2ビルドアップ層32は、上述した第1ビルドアップ層31とほぼ同じ構造を有している。即ち、第2ビルドアップ層32は、エポキシ樹脂からなる3層の層間絶縁層34、36、38と、導体層42とを交互に積層した構造を有している。第3層の層間絶縁層38の下面上における複数箇所には、ビア導体43を介して導体層42に電氣的に接続されるBGA用パッド48が格子状に形成されている。また、層間絶縁層38の下面は、ソルダーレジスト47によってほぼ全体的に覆われている。ソルダーレジスト47の所定箇所には、BGA用パッド48を露出させる開口部50が形成されている。BGA用パッド48の表面上には、図示しないマザーボードとの電氣的な接続を図るための複数のはんだバンプ49が配設されている。そして、各はんだバンプ49により、図1に示される多層配線基板構造体10は図示しないマザーボード上に実装される。

【0027】

図1、図2に示されるように、多層配線基板11は、6枚の金属配線層51、52、53、54、55、56と5枚の接着シート61、62、63、64、65（接着絶縁層）とを積層した構造を有している。具体的に言うと、金属配線層51、接着シート61、金属配線層52、接着シート62、金属配線層53、接着シート63、金属配線層54、接着シート64、金属配線層55、接着シート65、金属配線層56が順番に積層されている。即ち、多層配線基板11は、金属配線層と接着シートとを交互に積層した構造を有している。

【0028】

金属配線層51～56は、配線層第1主面71及び配線層第2主面72を有するとともに、銅箔からなる複数の金属導体部73を有している。各金属導体部73は、金属配線層51～56の平面方向に延びるとともに、配線層第1主面71及び配線層第2主面72にて露出している。金属配線層51～56において、隣接する金属導体部73の間には、耐熱性の熱硬化性樹脂（本実施形態では熱硬化性のエポキシ）からなる絶縁材76が充填されている。

【0029】

図1、図2に示されるように、金属配線層51～56の厚さは、接着シート61～65の厚さ（ $50\mu\text{m}$ ）よりも厚くなっている。また、各金属配線層51～56の厚さは、本実施形態では $55\mu\text{m}$ に設定されている。これに伴い、各金属導体部73の厚さも $55\mu\text{m}$ に設定される。従って、金属導体部73の合計の厚さ（即ち、金属配線層51～56の合計の厚さ）は $330\mu\text{m}$ に設定される。

【0030】

なお図3、図4に示されるように、上記金属導体部73は、複数の導体部74またはプレーン導体部75である。導体部74は電源接続用であり、プレーン導体部75はグラウンド接続用の導体部である。各導体部74及びプレーン導体部75は、多層配線基板11の内層(図1、図2では金属配線層54)において互いに同一平面内に形成されている。これにより、多層配線基板11の内層において複雑なパターンを形成できるため、多層配線基板11内における配線のデザインの自由度がよりいっそう高くなる。即ち、多層配線基板11において、ビア導体85を平面方向に移動させることができる。図3に示されるように、プレーン導体部75は、金属配線層54の略全体を構成するプレーン状導体であり、導体部74を避けるための孔を複数有している。また、各導体部74は、金属配線層54において互いに独立して配置されたパターンであり、円形状、長円形状及び帯状のいずれかに形成されている。そして、電源接続用の導体部74とグラウンド接続用のプレーン導体部75との間には、絶縁材76が充填されている。なお図3、図4では、6枚の金属配線層51～56のうち1枚の金属配線層54について示している。導体部74及びプレーン導体部75の構成は、他の金属配線層51～53、55、56においても略同様であるため、それらの説明は省略する。

【0031】

図1、図2に示されるように、前記接着シート61～65は、金属配線層51～56同士を接続する機能を有している。具体的に言うと、接着シート61は金属配線層51、52同士を接合する機能を有し、接着シート62は金属配線層52、53同士を接合する機能を有し、接着シート63は金属配線層53、54同士を接合する機能を有している。同様に、接着シート64は金属配線層54、55同士を接合する機能を有し、接着シート65は金属配線層55、56同士を接合する機能を有している。また、接着シート61～65は、耐熱性の熱可塑性樹脂からなる絶縁基材を主体として形成されている。本実施形態において、かかる絶縁基材は、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)を主体とする樹脂によって形成されている。また、かかる絶縁基材の平面方向における熱膨張係数は約20ppm/℃、ヤング率は約4GPa、伸び率は約4%である。

【0032】

図2等に示されるように、接着シート61～65を構成する接着シート本体81は、シート第1主面82及びシート第2主面83を有している。また、接着シート61～65には、シート第1主面82及びシート第2主面83を連通する複数のビア孔84(図12参照)が格子状に形成されている。そして、かかるビア孔84内には、表面に銀をコートした銅粉を含む導電ペーストの充填により形成されたビア導体85が設けられている。

【0033】

図1～図4に示されるように、各ビア導体85の基端面は、下層側に位置する金属配線層51～55の金属導体部73の上面(配線層第1主面71)に圧接して接続されている。一方、各ビア導体85の先端面は、上層側に位置する金属配線層52～56の金属導体部73の下面(配線層第2主面72)に圧接して接続されている。例えば図3、図4では、接着シート64に設けられたビア導体85(図3では実線部分)の基端面が金属配線層54の金属導体部73の上面に接続されるとともに、接着シート63に設けられたビア導体85(図3では破線部分)の先端面が金属配線層54の金属導体部73の下面に接続された状態が示されている。その結果、異なる金属配線層51～56に属する金属導体部73同士がビア導体85を介して互いに電氣的に接続され、多層配線基板11の各層の導通が図られる。なお、本実施形態の多層配線基板11は、金属配線層51～56及び接着シート61～65の全てを貫通するスルーホール導体を有していない。

【0034】

図1、図2に示されるように、接着シート61～65の厚さは互いに等しく、本実施形態では50μmに設定されている。これに伴い、各ビア導体85の厚さ(本実施形態では接続時の厚さ)も50μmに設定される。従って、金属導体部73(即ち金属配線層51～56)の厚さ(55μm)は、ビア導体85(即ち接着シート61～65)の厚さの1.1倍となる。そして、ビア導体85の合計の厚さ(即ち、接着シート61～65の合計

の厚さ)は $250\mu\text{m}$ に設定される。その結果、多層配線基板11全体の厚さ(即ち、金属導体部73の合計の厚さ+ビア導体85の合計の厚さ)は $580\mu\text{m}$ となる。ゆえに、金属導体部73の合計の厚さは多層配線基板11全体の厚さの約57%となり、ビア導体85の合計の厚さは多層配線基板11全体の厚さの約43%となる。

【0035】

従って、このような構造の多層配線基板構造体10では、半導体素子搭載部23にICチップ21を実装した場合に、ICチップ21の面接続端子22が、はんだバンプ45、端子パッド44、ビア導体43及び導体層42を介して、金属配線層51の金属導体部73(導体部74)に電氣的に接続される。

【0036】

次に、上記の多層配線基板構造体10を製造する手順について説明する。

【0037】

まず、個別作製工程を実施して、金属配線層51～56及び接着シート61～65を個別に作製する。最初に、個別作製工程において接着シート61～65を作製する手順を説明する。具体的には、接着シート61～65となる接着性有機材料シート60(図11参照)に対してメカニカルドリル、YAGレーザー、CO₂レーザー、パンチング装置等を用いて孔あけ加工を行い、接着性有機材料シート60を貫通するビア孔84(図12参照)を所定位置にあらかじめ形成しておく(ビア孔形成工程)。なお、ビア孔84は、上側開口部の直径が約 $117\mu\text{m}$ となり、下側開口部の直径が約 $113\mu\text{m}$ となる。

【0038】

次に、従来周知の印刷法により、導電ペーストをビア孔84に充填しビア導体85を形成する。具体的には、接着性有機材料シート60を支持台(図示略)に載置する。次に、ビア孔84に対応した位置に開口部を有する印刷マスクを用い、印圧を $2\text{kgf}/\text{cm}^2$ 、印刷スピードを $50\text{mm}/\text{sec}$ に設定して、表面に銀をコートした銅粉を含む導電ペーストを印刷し、ペースト充填層を形成する。そして、印刷装置から取り外した後、導電ペーストを加熱して溶剤等を蒸発させ、固化させる。次いで、 100°C 程度の温度で約30分間加熱して仮硬化を行う。これにより、導電ペーストからなるビア導体85が少しだけ硬化し、接着シート61～65が完成する。その結果、ビア孔84内にビア導体85が形成される。このとき、ビア導体85の先端部分が、接着性有機材料シート60の上面から突出する(図13参照)。このような構造にすれば、接着シート61～65及び金属配線層51～56を接合する際に、ビア導体85の先端部分と上層側の金属配線層の金属導体部73とが圧接する。よって、例えば先端部分がフラットである場合に比べて金属導体部73との接合強度が高くなり、接続信頼性の向上が図りやすくなる。

【0039】

次に、個別作製工程において金属配線層51～56を作製する手順を説明する。即ち、銅箔77(図14参照)の裏面に、樹脂製または金属製のキャリアフィルム78を貼付する(図15参照)。次に、銅箔77に対するエッチングを行って金属導体部73を形成する(図16参照)。なお、金属導体部73を、セミアディティブ法によって形成してもよい。具体的には、金属製のキャリアフィルムや銅張積層板を用意し、露光及び現像を行って所定パターンをめっきレジストを形成する。この状態で不要なキャリアフィルムや銅張積層板を共通電極として電解銅めっきを施した後、まずレジストを溶解除去してパターンを形成する。その結果、金属導体部73を得る。

【0040】

さらに、隣接する金属導体部73の間に絶縁材76を充填する充填工程を実施する。本実施形態において具体的には、絶縁材76となる樹脂フィルムを金属導体部73を覆うように配置し、 2.0Torr ($\approx 266\text{Pa}$)以下の真空下で 150°C 以上の温度となるように加熱を行いながら積層方向に押圧力(4MPa)を加える(真空熱プレス)。これに伴い、樹脂フィルムが金属導体部73側に押圧されるとともに、熱により樹脂フィルムの可塑性が大きくなる。その結果、金属導体部73に対して樹脂フィルムが接合(熱圧着)される。この際、樹脂フィルムの大部分が金属導体部73の上面を覆うとともに、樹脂

フィルムの一部が隣接する金属導体部73の間に充填される(図17参照)。このとき、金属導体部73に対する樹脂フィルムの接合は真空雰囲気下での接合となるため、エアの巻き込みによるボイドの発生を効果的に抑制できる。また、樹脂フィルムとして粘度の低いもの(本実施形態では熱硬化性のエポキシ)を用いれば、樹脂フィルムの一部を金属導体部73の間に確実に充填させることができる。なお、絶縁材76の充填を従来周知の印刷法を用いて行ってもよい。

【0041】

その後、金属導体部73を覆っている樹脂フィルムを研磨し、金属導体部73の上面を露出させる。また、キャリアフィルム78を剥離する。その結果、金属配線層51～56を得る(図18参照)。

【0042】

次に、電気検査工程を実施し、完成した金属配線層51～56及び接着シート61～65に対する電気検査を個別に行う。なお、本実施形態における電気検査とは、例えば、インサーキットテストを用いて行う一般的なインサーキットテストを指す。さらに、完成した金属配線層51～56及び接着シート61～65に対し、この時点で併せて外観検査を個別に行ってもよい。このとき、不良品を発見した場合には、その不良品を事前に除去する。そして、電気検査や外観検査に合格した金属配線層51～56及び接着シート61～65のみを用いて位置決め工程以降の工程を行う。従って、多層配線基板構造体10が不良品となる確率が低くなり、歩留まりの向上につながる。

【0043】

そして、位置決め工程では、まず、平板状の下治具101上に、金属配線層51、接着シート61、金属配線層52、接着シート62、金属配線層53、接着シート63、金属配線層54、接着シート64、金属配線層55、接着シート65、金属配線層56を順番に重ねる。そして、6枚の金属配線層51～56と5枚の接着シート61～65とからなる積層物に複数の位置決め用孔102を形成し、これらの位置決め用孔102に、下治具101に突設された複数の位置決めピン105を挿通する。これにより、積層物の平面方向への位置ずれが防止される。その後、金属配線層56上に平板状の上治具104を載置する(図19参照)。なお、上記のような治具を用いて位置決めを行う代わりに、基板などの位置を検出する画像認識装置を有する、いわゆるダイマウンタ装置を用いて位置決めを行うことも可能である。

【0044】

そして次に、下記の要領で接合工程を実施する。具体的には、20 Torr(≒2666 Pa)以下の真空下で230℃以上の温度となるように加熱を行いながら積層方向(接合方向)に押圧力(4 MPa)を加える(真空熱プレス)。これに伴い、金属配線層51～56及び接着シート61～65が積層方向に沿って押圧されるとともに、熱により接着シート61～65の可塑性が大きくなる。そして、金属配線層51～56及び接着シート61～65が接合(熱圧着)される。この際、金属配線層51～56の金属導体部73が接着シート61～65のビア導体85に圧接する。よって、ビア導体85及び金属導体部73が互いに電氣的に接続され、多層配線基板11が形成される。即ち、金属配線層51～56及び接着シート61～65の接合は真空雰囲気下での接合となるため、エアの巻き込みによるボイドの発生を効果的に抑制できる。

【0045】

その後、前記積層物の不要部分(位置決め用孔102が形成されている部分)を除去し、ビルドアップ層形成工程を実施する。ビルドアップ層形成工程では、従来周知の手法に基づいて多層配線基板11の上面12の上に第1ビルドアップ層31を形成するとともに、多層配線基板11の下面13の上に第2ビルドアップ層32を形成する。具体的には、多層配線基板11の上面12に感光性エポキシ樹脂を被着するとともに、多層配線基板11の下面13に感光性エポキシ樹脂を被着し、第1層の層間絶縁層33、34を形成する(図20参照)。

【0046】

さらに、YAGレーザーまたは炭酸ガスレーザーを用いて孔あけ加工を行い、層間絶縁層33においてビア導体43が形成されるべき位置に、金属配線層56の金属導体部73を露出させるビア穴223をそれぞれ形成する(図21参照)。また、層間絶縁層34においてビア導体43が形成されるべき位置に、金属配線層51の金属導体部73を露出させるビア穴224をそれぞれ形成する。そして、層間絶縁層33、34に対する無電解銅めっきを行った後にエッチングレジストを形成し、次いで電解銅めっきを行う。さらに、エッチングレジストを除去してソフトエッチングを行う。これにより、層間絶縁層33上及び層間絶縁層34上に導体層42がパターン形成される(図22参照)。これと同時に、各ビア穴223、224の内部にビア導体43が形成される。

【0047】

次に、第1層の層間絶縁層33、34上に感光性エポキシ樹脂を被着し、露光及び現像を行うことにより、ビア導体43が形成されるべき位置に盲孔251、252を有する第2層の層間絶縁層35、36を形成する(図23参照)。次に、従来公知の手法に従って電解銅めっきを行い、前記盲孔251、252の内部にビア導体43を形成する。さらに、第2層の層間絶縁層35、36上に感光性エポキシ樹脂を被着し、露光及び現像を行うことにより、ビア導体43が形成されるべき位置に盲孔(図示略)を有する第3層の層間絶縁層37、38を形成する。次に、従来公知の手法に従って電解銅めっきを行い、前記盲孔の内部にビア導体43を形成するとともに、第3層の層間絶縁層37上に端子パッド44を形成し、第3層の層間絶縁層38上にBGA用パッド48を形成する。

【0048】

次に、第3層の層間絶縁層37、38上に感光性エポキシ樹脂を塗布して硬化させることにより、ソルダーレジスト40、47を形成する。次に、所定のマスクを配置した状態で露光及び現像を行い、ソルダーレジスト40、47に開口部46、50をパターンニングする。さらに、端子パッド44上にはんだバンプ45を形成し、かつ、BGA用パッド48上にはんだバンプ49を形成する。その結果、多層配線基板11及びビルドアップ層31、32からなる多層配線基板構造体10が完成する。

【0049】

次に、多層配線基板11、110、111、112及び多層配線基板構造体10、100、214の評価方法及びその結果について述べる。

【0050】

まず、評価用サンプルを次のように準備した。一般的なコア基板を内層に備える配線基板のデザインルールを適用した多層配線基板構造体214(図6参照)を準備し、これを実施例1とした。詳述すると、金属配線層の層数(金属配線層数)を「4」、接着シート(接着絶縁層)の層数を「3」、金属配線層の厚みを75 μm 、接着シート(接着絶縁層)の厚みを50 μm とした多層配線基板111と、多層配線基板111の両側に導体層の層数を「4」、層間絶縁層の層数を「4」、導体層の厚みを15 μm 、層間絶縁層の厚みを30 μm としたビルドアップ層31、32とからなる多層配線基板構造体214を準備し、これを実施例1とした。なお、多層配線基板構造体214の全体の厚みは630 μm である。また、多層配線基板単体での実施例として、高放熱性に特化した多層配線基板110(図25参照)を準備し、これを実施例2とした。詳述すると、金属配線層数を「4」、接着シート(接着絶縁層)の層数を「3」、金属配線層の厚みを55 μm または1000 μm 、接着シート(接着絶縁層)の厚みを50 μm 、全体の厚みを2260 μm とし、導体層及び層間絶縁層を省略した多層配線基板110を準備し、これを実施例2とした。

【0051】

一方、内層の中心に他の層よりもかなり厚い高分子材料を配置し、その両側に金属配線層を備えるコア基板と、コア基板の両側に層間絶縁層及び導体層を積層したビルドアップ層とからなる配線基板210、211(図7、図8参照)を準備し、これを比較例1、2とした。詳述すると、金属配線層数を「2」、コア基板の接着絶縁層の層数を「1」、金属配線層の厚みを25 μm 、接着絶縁層の厚みを800 μm としたコア基板と、コア基板

の両側に層間絶縁層の層数を「4」、導体層の層数を「4」、層間絶縁層の厚みを $30\mu\text{m}$ 、導体層の厚みを $15\mu\text{m}$ としたビルドアップ層とからなる配線基板210を比較例1とした。なお、配線基板210の全体の厚みは $1030\mu\text{m}$ である。また、金属配線層数を「2」、コア基板の接着絶縁層の層数を「1」、金属配線層の厚みを $25\mu\text{m}$ 、接着絶縁層の厚みを $400\mu\text{m}$ としたコア基板と、コア基板の両側に層間絶縁層の層数を「4」、導体層の層数を「4」、層間絶縁層の厚みを $30\mu\text{m}$ 、導体層の厚みを $15\mu\text{m}$ としたビルドアップ層とからなる配線基板211を比較例2とした。なお、配線基板211の全体の厚みは $630\mu\text{m}$ である。さらに、内層の中心に他の層よりもかなり厚い金属層を配置し、その両側に金属配線層を備えるコア基板（いわゆるメタルコア基板）と、メタルコア基板の両側に層間絶縁層及び導体層を積層したビルドアップ層とからなる配線基板212（図9参照）を準備し、これを比較例3とした。具体的には、金属配線層数を「3」、メタルコア基板の接着絶縁層の層数を「2」、メタルコア基板の中央に配置された金属配線層の厚みを $200\mu\text{m}$ 、両側の金属配線層の厚みを $25\mu\text{m}$ 、1層当たりの接着絶縁層の厚みを $100\mu\text{m}$ としたメタルコア基板と、メタルコア基板の両側に層間絶縁層の層数を「4」、導体層の層数を「4」、層間絶縁層の厚みを $30\mu\text{m}$ 、導体層の厚みを $15\mu\text{m}$ としたビルドアップ層とからなる配線基板212を比較例3とした。なお、配線基板212の全体の厚みは $630\mu\text{m}$ である。また、金属配線層と接着絶縁層とを交互に配置した状態で一括積層し、異なる金属配線層同士を接着絶縁層が有するビア導体（IVH：Interstitial Via Hole）を介して互いに接続する構造とした配線基板213（図10参照）を準備し、これを比較例4とした。具体的には、金属配線層数を「6」、接着絶縁層の層数を「5」、金属配線層の厚みを $15\mu\text{m}$ または $35\mu\text{m}$ 、接着絶縁層の厚みを $100\mu\text{m}$ とした配線基板213を比較例4とした。なお、配線基板213の全体の厚みは $630\mu\text{m}$ であり、コア基板やスルーホール導体を有していない。

【0052】

次に、各評価用サンプル（実施例1、2、比較例1～4）の金属配線層及びビルドアップ層の導体層の合計の厚さを算出した。また、接着絶縁層及びビルドアップ層の層間絶縁層の合計の厚さも算出した。そして、算出した値と各測定用サンプルとに基づいて、金属配線層と接着絶縁層の合計の厚み（多層配線基板全体の厚み）に対する金属配線層の厚み比率（以下、厚み比率1とする）を算出した。また、金属配線層と導体層と接着絶縁層と層間絶縁層との合計の厚み（多層配線基板構造体全体の厚み。但し、実施例2及び比較例4においては多層配線基板全体の厚みにあたる）に対する、金属配線層とビルドアップ層の導体層との合計の厚み比率（以下、厚み比率2とする。但し、実施例2及び比較例4においては厚み比率1と同じ）を算出した（図5参照）。

【0053】

このように算出した結果、比較例1の厚み比率1が6%、厚み比率2が11%、比較例2の厚み比率1が11%、厚み比率2が17%、比較例3の厚み比率1が56%、厚み比率2が49%、比較例4の厚み比率1が21%、厚み比率2が21%となった。

【0054】

そして、比較例1、2、4では、硬い部分（金属配線層）が少なく剛性が低いため、配線基板210、211、213に反りの発生が確認された。特に、比較例1、2では、コア基板やスルーホール導体の形成が必要なため、配線のデザインの自由度が小さいことが確認された。また、比較例1では、厚いコア基板を有するため、配線基板210全体が肉厚になることが確認された。さらに、比較例1、2では、金属配線層が薄く、スルーホール導体のビア長さも長いこと、配線基板210、211全体の抵抗が大きく放熱特性が悪いことが確認された。また、比較例3では、配線基板212に反りの発生は確認されなかったものの、比較例1、2と同様に、コア基板やスルーホールに起因する問題を解決できないことが確認された。特に、比較例3のコア基板は金属製のコア基板（メタルコア基板）であるが、配線に使えないデッドスペースとなっているため、配線のデザインの自由度は大きくならない。一方、比較例4は、コア基板やスルーホール導体を有しないため、コア基板やスルーホールに起因する問題を解決することができる。しかし、金属配線層が薄

いため、配線基板213全体の抵抗が大きく放熱特性が悪いことが確認された。

【0055】

一方、実施例1の厚み比率1は67%、厚み比率2は57%、実施例2の厚み比率1は93%、厚み比率2は93%となった。そして、多層配線基板単体である実施例2では、金属層比率が非常に高く、放熱特性が非常に良いことが確認された。それに対して、実施例1は、実施例2に比べると金属層比率が若干低いものの、本実施形態の多層配線基板11が、現行の多層配線基板のコア部の代替として非常に優れた特性（高放熱、低抵抗、デザイン自由度高、高密度、高剛性）を有することを証明した。

【0056】

従って、本実施形態によれば以下の効果を得ることができる。

【0057】

(1) 本実施形態の多層配線基板11によれば、接着シート61～65の厚さ(50 μ m)よりも金属配線層51～56の厚さが厚くなっている(55 μ m)ため、多層配線基板11において熱伝導率が高い部分(金属導体部73)の比率が高くなる。よって、多層配線基板11内の熱が外部に放散されやすくなる。ゆえに、熱の影響によるICチップ21の誤作動を防止できる。また、熱膨張などに起因する多層配線基板11の信頼性低下を招くおそれもない。

【0058】

さらに、多層配線基板11において硬い部分(金属導体部73)の比率が高くなることにより、多層配線基板11が金属部分によって補強されて剛性が高くなる。しかも、多層配線基板11は、金属配線層と接着シートとを交互に積層した構造を有しているため、多層配線基板11の上面12側から下面13側に亘って金属導体部73がある程度均等に存在している。これにより、多層配線基板11に生じる反りを防止することができる。ゆえに、多層配線基板11とビルドアップ層31、32との密着強度を確保できるため、多層配線基板11－層間絶縁層33、34間でのデラミネーションの発生や層間絶縁層33、34の浮きを防止でき、多層配線基板構造体10に高い信頼性を付与することができる。これに伴い、第1ビルドアップ層31にも反りが生じにくくなるため、半導体素子搭載部23のコプラナリティが高くなる。よって、ICチップ21の面接続端子22と半導体素子搭載部23との接続不良が生じにくくなり、高い接続信頼性を得ることができる。ゆえに、ICチップ21として、大電流用途のパワーICや、発熱量が大きいために熱応力の影響が大きい10mm角以上の大型のICチップ、Low-k(低誘電率)のICチップを用いることができる。

【0059】

(2) 本実施形態では、多層配線基板11の剛性確保のために比較例1、2、3の配線基板210、211、212(図7～図9参照)が有しているコア基板を設けなくても済むため、多層配線基板11の肉薄化を図ることができる。また、配線を形成する際にコア基板を避けるなどの工夫をしなくても済むため、多層配線基板11内における配線のデザインの自由度が高くなる。

【0060】

(3) 本実施形態では、接着シート61～65の厚さが互いに等しいため、多層配線基板構造体10を製造する際に全ての接着シート61～65を同じ厚さに形成すればよい。よって、接着シート61～65の加工が容易である。

【0061】

なお、本発明の実施形態は以下のように変更してもよい。

【0062】

・上記実施形態の多層配線基板11の両側(上面12及び下面13)にはビルドアップ層31、32が形成されていたが、ビルドアップ層31、32のいずれか一方が省略されていてもよい。即ち、多層配線基板11の片側のみにビルドアップ層が形成されていてもよい。さらに、図24、図25に示されるように、ビルドアップ層31、32の両方が省略された多層配線基板110、112であってもよい。また図24に示されるように、多

層配線基板は、最上層の金属配線層56の上面にICチップ21を搭載した多層配線基板112であってもよい。例えば、金属配線層56が有する金属導体部73の一部を、ICチップ21が搭載されるダイパッド57として用いるとともに、ダイパッド57の周囲に配置されている複数の金属導体部73を、ICチップ21のワイヤ24が接続されるボンディングパッド58として用いてもよい。また、金属配線層56が有する金属導体部73を、ICチップ21の面接続端子22がフリップチップの形態で接続されるパッドとして用いてもよい。

【0063】

・上記実施形態の場合よりも金属配線層51～56を厚く形成するとともに、金属配線層及び接着シートの層数を減少させた多層配線基板110、111であってもよい(図25、図26参照)。このようにすれば、多層配線基板110、111全体における金属部分の比率がよりいっそう高くなって剛性が高くなる。しかも、多層配線基板110、111は、金属配線層と接着シートとを交互に積層した構造を有しているため、多層配線基板11の上面12側から下面13側に亘って金属導体部73がある程度均等に存在している。これにより、多層配線基板110、111に生じる反りをより確実に防止できる。なお、この場合、多層配線基板は、上面12及び下面13の両方にビルドアップ層31、32が形成される多層配線基板111であってもよいし、ビルドアップ層31、32のいずれか一方が省略された多層配線基板であってもよいし、ビルドアップ層31、32の両方が省略された多層配線基板110であってもよい。

【0064】

・上記実施形態では、金属配線層51、52同士が1枚の接着シート61を介して接合され、金属配線層52、53同士が1枚の接着シート62を介して接合され、金属配線層53、54同士が1枚の接着シート63を介して接合されていた。同様に、金属配線層54、55同士が1枚の接着シート64を介して接合され、金属配線層55、56同士が1枚の接着シート65を介して接合されていた。しかし、金属配線層同士を2枚以上の接着シートを介して接合してもよい。

【0065】

次に、前述した実施形態によって把握される技術的思想を以下に列挙する。

【0066】

(1) 平面方向に延びる金属導体部を有する複数の金属配線層と、ビア導体を有する接着絶縁層とを備え、前記複数の金属配線層同士が前記接着絶縁層を介して接合されることにより、異なる金属配線層に属する金属導体部同士が前記ビア導体を介して互いに電氣的に接続された多層配線基板であって、前記金属配線層の厚さが前記接着絶縁層の厚さよりも厚くなっており、最上層の金属配線層が有する金属導体部の一部が、半導体集積回路素子が搭載可能なダイパッドとして用いられるとともに、前記ダイパッドの周囲に配置されている複数の金属導体部が、前記半導体集積回路素子から延びるワイヤが接続可能なボンディングパッドとして用いられることを特徴とする多層配線基板。

【0067】

(2) 平面方向に延びる金属導体部を有する複数の金属配線層と、ビア導体を有する接着用樹脂絶縁層とを備え、前記複数の金属配線層同士が前記接着用樹脂絶縁層を介して接合されることにより、異なる金属配線層に属する金属導体部同士が前記ビア導体を介して互いに電氣的に接続された多層配線基板であって、前記金属配線層の厚さが前記接着用樹脂絶縁層の厚さよりも厚くなっていることを特徴とする多層配線基板。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】本実施形態において、多層配線基板及びビルドアップ層などからなる多層配線基板構造体を示す概略断面図。

【図2】金属配線層及び接着シートからなる多層配線基板の構成を示す分解断面図である。

【図3】特定の金属配線層を示す概略平面図。

【図4】金属導体部とビア導体との接続状態を示す概略斜視図。

【図5】実施例1, 2及び比較例1～4における各種設定を示す表。

【図6】実施例1の配線基板を示す概略断面図。

【図7】比較例1の配線基板を示す概略断面図。

【図8】比較例2の配線基板を示す概略断面図。

【図9】比較例3の配線基板を示す概略断面図。

【図10】比較例4の配線基板を示す概略断面図。

【図11】接着シートの製造方法を示す概略断面図。

【図12】接着シートの製造方法を示す概略断面図。

【図13】接着シートの製造方法を示す概略断面図。

【図14】金属配線層の製造方法を示す概略断面図。

【図15】金属配線層の製造方法を示す概略断面図。

【図16】金属配線層の製造方法を示す概略断面図。

【図17】金属配線層の製造方法を示す概略断面図。

【図18】金属配線層の製造方法を示す概略断面図。

【図19】多層配線基板の製造方法において、金属配線層及び接着シートを接合するときの様子を示す概略断面図。

【図20】多層配線基板構造体の製造方法を示す概略断面図。

【図21】多層配線基板構造体の製造方法を示す概略断面図。

【図22】多層配線基板構造体の製造方法を示す概略断面図。

【図23】多層配線基板構造体の製造方法を示す概略断面図。

【図24】他の実施形態における多層配線基板を示す概略断面図。

【図25】他の実施形態における多層配線基板を示す概略断面図。

【図26】他の実施形態における多層配線基板構造体を示す概略断面図。

【符号の説明】

【0069】

1 1, 1 1 0, 1 1 1, 1 1 2…多層配線基板

3 1…配線積層部としての第1ビルドアップ層

3 2…配線積層部としての第2ビルドアップ層

3 3, 3 4, 3 5, 3 6, 3 7, 3 8…層間絶縁層

4 2…導体層

5 1, 5 2, 5 3, 5 4, 5 5, 5 6…金属配線層

6 1, 6 2, 6 3, 6 4, 6 5…接着絶縁層としての接着シート

7 3…金属導体部

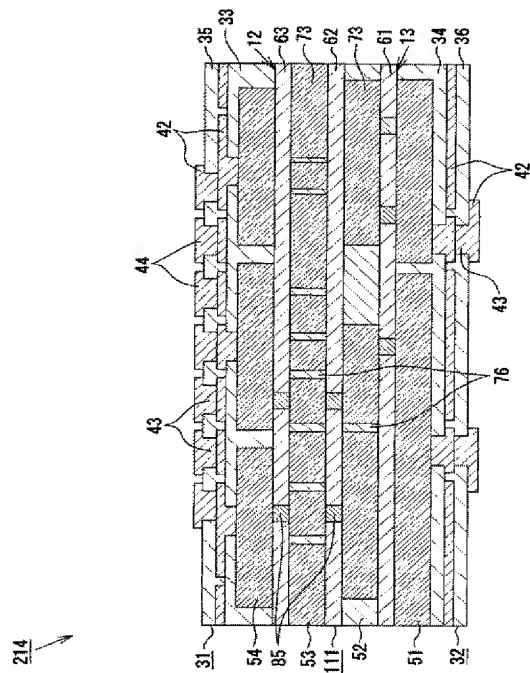
7 4…導体部

7 5…導体部としてのプレーン導体部

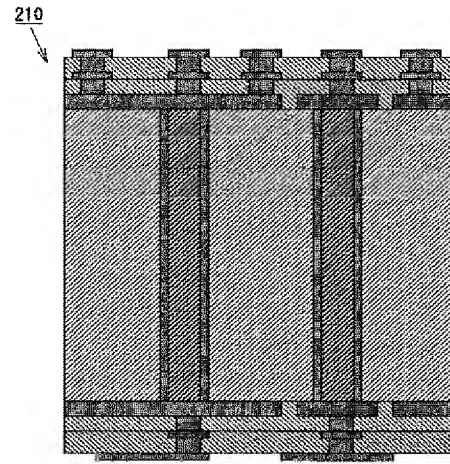
7 6…絶縁材

8 5…ビア導体

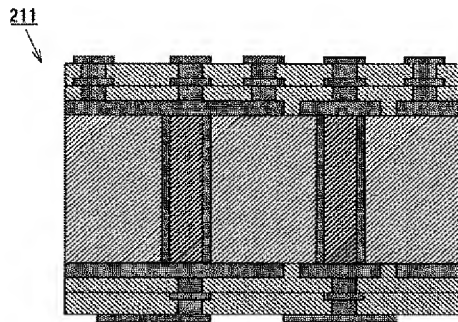
【図6】



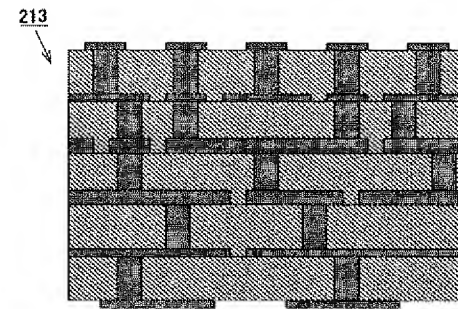
【図7】



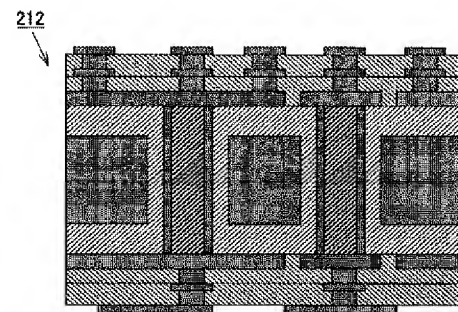
【図8】



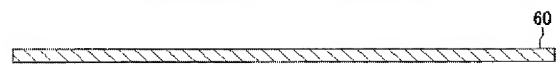
【図10】



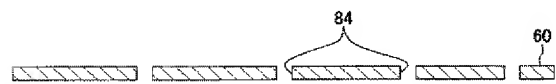
【図9】



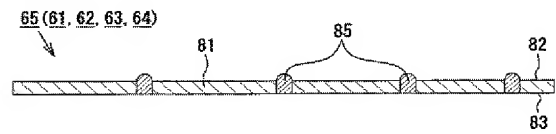
【図11】



【図12】



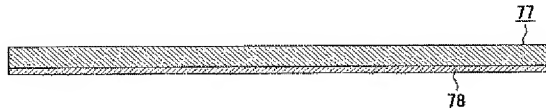
【図13】



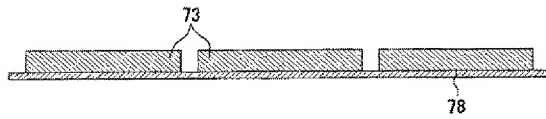
【図14】



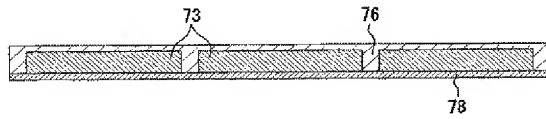
【図15】



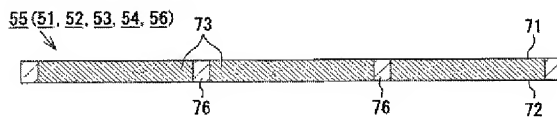
【図16】



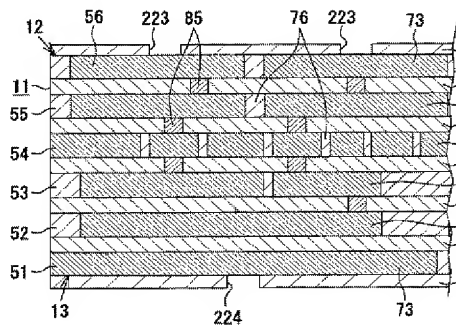
【図17】



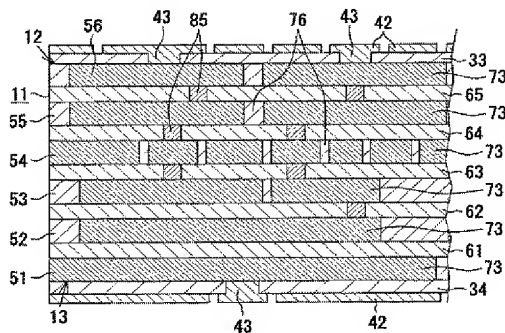
【図18】



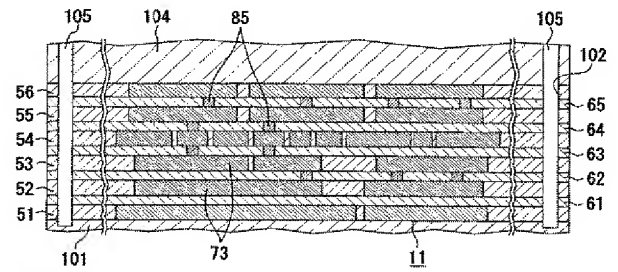
【図21】



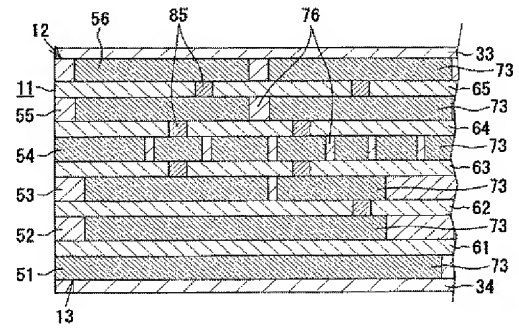
【図22】



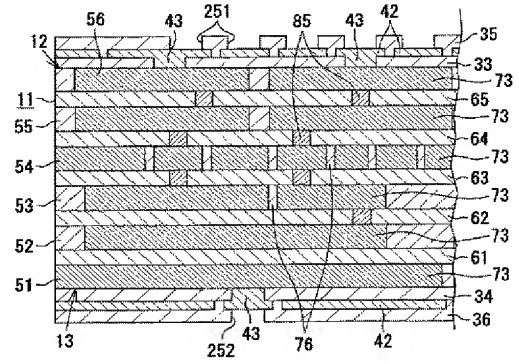
【図19】



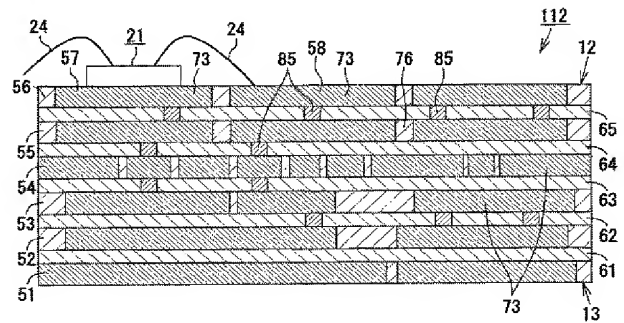
【図20】



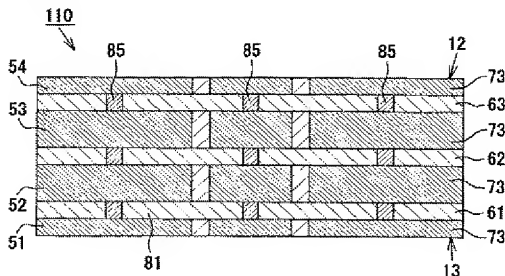
【図23】



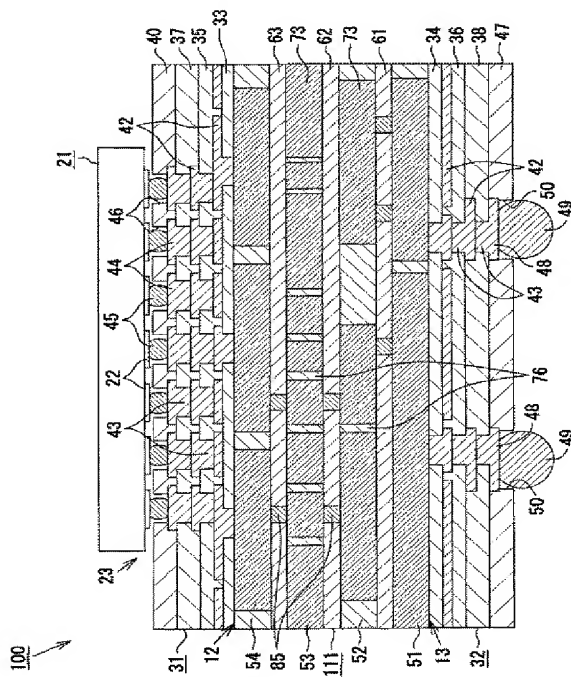
【図24】



【図25】



【図26】



F ターム(参考) 5E346 AA15 AA32 AA43 AA54 AA55 CC04 CC05 CC09 CC10 CC14
CC32 CC33 CC34 CC35 CC36 CC37 CC38 CC39 DD02 DD12
DD13 DD22 EE06 EE07 EE08 EE09 EE13 FF22 FF28 GG08
GG28 HH11 HH17 HH24 HH40